

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-334651

(43)Date of publication of application : 04.12.2001

(51)Int.Cl.

B41J 2/01

G01N 21/84

(21)Application number : 2000-157923

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 29.05.2000

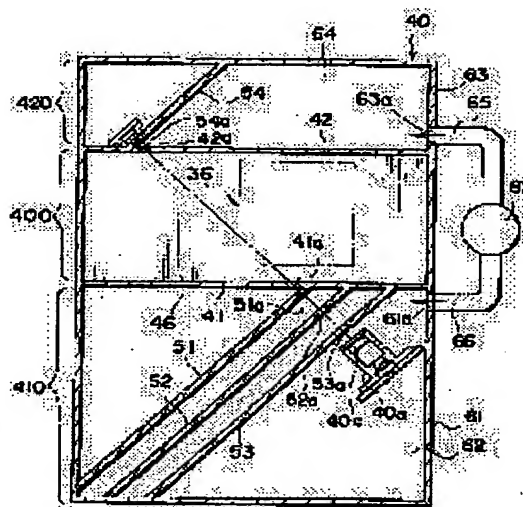
(72)Inventor : ASAWA HIROSHI

## (54) APPARATUS AND METHOD FOR INSPECTING NOZZLE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent inspection accuracy from deteriorating due to stain by preventing an optical system from being stained with ink mist.

**SOLUTION:** A nozzle inspecting section 40 is provided with an area 400 being ejected with an ink drop in order to inspect whether an ink drop is ejected from each nozzle of a recording head 36. A shield plate 41 is stood between the ink ejecting area 400 and a light emitting area 410 provided with a light emitting element 40a. A shield plate 42 is stood between the ink ejecting area 400 and a light receiving area 420 provided with a light receiving element 40b. Shield plates 51, 52 and 53 are stood in the light emitting area 410 and a shield plate 54 is stood in the light receiving area 420. A slit for passing laser light emitted from the light emitting element 40a and being received by the light receiving element 40b is made in each shield plate.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-334651

(P2001-334651A)

(43)公開日 平成13年12月4日(2001.12.4)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターミナル(参考)

B 4 1 J 2/01

G 0 1 N 21/84

Z 2 C 0 5 6

G 0 1 N 21/84

B 4 1 J 3/04

1 0 1 Z 2 G 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2000-157923(P2000-157923)

(22)出願日 平成12年5月29日(2000.5.29)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 麻和 博

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74)代理人 100095452

弁理士 石井 博樹

Fターム(参考) 2C056 EA16 EB08 EB40 EC26 EC67

FA10 KD06

2C051 AA90 AB11 BA10 BB07 CA03

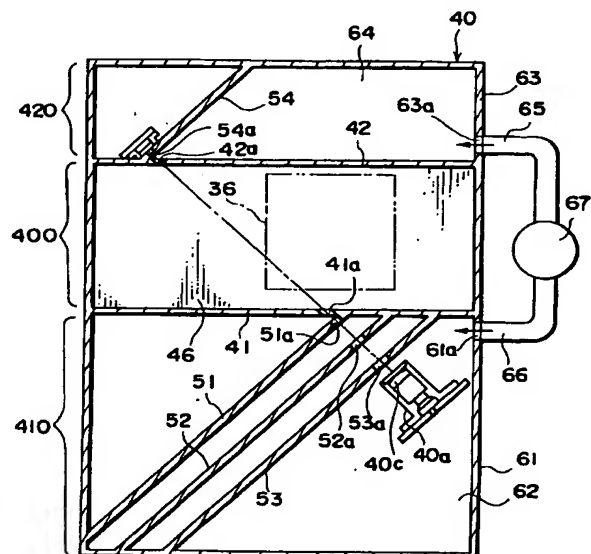
CC07 DA06 EB01

(54)【発明の名称】 ノズル検査装置およびノズル検査方法

(57)【要約】

【課題】 インク・ミストによる光学系が汚れることを防止し、汚れることによる検査精度の劣化を防止する。

【解決手段】 ノズル検査部40には、記録ヘッド36の各ノズルからインク滴が吐出されるかどうかを検査するために、検査用にインク滴が吐出されるインク吐出領域400が設けられている。インク吐出領域400と、発光素子40aが設けられた発光領域410との間には、遮蔽板41が立設されている。インク吐出領域400と、受光素子40bが設けられた受光領域420との間には、遮蔽板42が立設されている。また、発光領域400の内部には、遮蔽板51、52および53が立設され、受光領域420の内部には、遮蔽板54が立設されている。これらの遮蔽板には、発光素子40aから放射され、受光素子40bに受光されるレーザ光が通過するためのスリットが形成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インク滴を吐出する複数のノズルを有する記録ヘッドの各ノズルからインク滴が吐出されるかどうかを検査するノズル検査装置であって、前記記録ヘッドが配置され、前記記録ヘッドの各ノズルからインク滴が吐出されるかどうかを検査するために各ノズルからインク滴を検査用に吐出するインク吐出領域と、前記インク吐出領域の一方の側にあつて、前記インク吐出領域の他方の側に向けて、かつ、前記インク吐出領域に位置する前記記録ヘッドの各ノズルから吐出されるインク滴の吐出経路と交差するように光を放射する発光手段と、前記インク吐出領域の他方の側にあつて、前記発光手段から放射され、前記インク吐出領域を通過した光を受光する受光手段と、前記発光手段と前記インク吐出領域との間、および、前記受光手段と前記インク吐出領域との間の双方またはいずれか一方に設けられ、前記発光手段からの光が通過するスリットが形成された、前記ノズルからのインク滴吐出に伴うインク・ミストを遮蔽するための 1 または 2 以上の遮蔽手段と、を備えていることを特徴とするノズル検査装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記スリットの端面が、前記発光手段から放射された光の上流側から下流側に向けて拡開している、ことを特徴とするノズル検査装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、前記スリットの幅が、該スリットを通過する光の光線の径に応じて設定されているものである、ことを特徴とするノズル検査装置。

【請求項 4】 請求項 1 から 3 のいずれか 1 項において、前記遮蔽手段によって前記インク吐出領域から遮蔽された前記発光手段の位置する領域、および、前記遮蔽手段によって前記インク吐出領域から遮蔽された前記受光手段の位置する領域の双方またはいずれか一方に外部から空気を流し込むための送風手段を備えている、ことを特徴とするノズル検査装置。

【請求項 5】 請求項 1 から 4 のいずれか 1 項において、前記遮蔽手段が、前記放射光の進行方向に沿って複数個並設され、前記複数個の遮蔽手段の隣接したものの各スリットにより形成される間隙が、相互に、インク・ミストの拡散方向に対して斜めに、かつ、前記拡散方向で重ならないように配置されている、ことを特徴とするノズル検査装置。

【請求項 6】 請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のノズル検査装置を備えていることを特徴とするインク・ジェット・プリンタ。

【請求項 7】 請求項 6 に記載のインク・ジェット・プリンタにおけるノズル検査方法であって、印刷を開始する前に前記ノズル検査装置を用いて前記ノズルの検査を行う、ことを特徴とするノズル検査方法。

【請求項 8】 請求項 6 に記載のインク・ジェット・プ

リントにおけるノズル検査方法であって、印刷を行っている間であって、前記記録ヘッドが主走査方向にあらかじめ定められた回数往復動するごとに、前記ノズル検査装置を用いて前記ノズルの検査を行う、ことを特徴とするノズル検査方法。

【請求項 9】 請求項 8 において、前記ノズルの検査後、インク滴を吐出しないノズルが検出された場合には印刷を中止し、検出されない場合には印刷を続行する、ことを特徴とするノズル検査方法。

10 【請求項 10】 請求項 8 において、前記ノズルの検査後、インク滴を吐出しないノズルが検出された場合に、該インク滴を吐出しないノズルの個数があらかじめ定められた個数を超えているときは印刷を中止し、超えていないときは印刷を続行する、ことを特徴とするノズル検査方法。

【請求項 11】 請求項 10 において、前記あらかじめ定められた個数が、印刷に要求される画質に応じて異なっている、ことを特徴とするノズル検査方法。

20 【請求項 12】 請求項 8 において、前記ノズルの検査後、インク滴を吐出しないノズルが検出された場合には、印刷を中止するか続行するかを入力を利用者に促し、前記利用者の入力が入力を印刷を中止するものである場合には印刷を中止し、印刷を続行するものである場合には印刷を続行する、ことを特徴とするノズル検査方法。

【請求項 13】 請求項 8 において、前記ノズルの検査でインク滴を吐出しないノズルが検出された場合に印刷を続行するか中止するかを選択入力、印刷開始前に利用者に促し、前記ノズルの検査後、インク滴を吐出しないノズルが検出された場合には、前記利用者の入力が入力を印刷を中止するものである場合には印刷を中止し、印刷を続行するものである場合には印刷を続行する、ことを特徴とするノズル検査方法。

【請求項 14】 請求項 6 に記載のインク・ジェット・プリンタにおけるノズル検査方法であって、印刷を終了した後に、前記ノズル検査装置を用いて前記ノズルの検査を行う、ことを特徴とするノズル検査方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インク滴を吐出する複数のノズルを有する記録ヘッドの各ノズルからインク滴が吐出されるかどうかを検査するノズル検査装置および該ノズル検査装置を備えたインク・ジェット・プリンタに関する。また、本発明は、該インク・ジェット・プリンタにおけるノズル検査方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 インク・ジェット・プリンタは、複数のノズルを有する記録ヘッドを備え、この記録ヘッドのノズルからインク滴を吐出して印刷を行う。この記録ヘッドの複数のノズルの中には、インク粘度の増大や気泡の混入等が原因となつて、インク滴を吐出できないものが

生じることがある。このようなインク滴を吐出できないノズルが存在すると、本来、このノズルによってインク滴を吐出されて印刷されるべき画像内に、いわゆる「ドット抜け」が生じ、画質（記録品質）が劣化する。

【0003】このようなドット抜けが生じているかどうかを検査するために、インク・ジェット・プリンタには、ノズルがインク滴を吐出できるかどうかの検査（以下「ドット抜け検査」ともいう。）を行うノズル検査装置を備えているものがある。そして、ドット抜け検査の後、インク滴を吐出できないノズルが検出された場合には、ノズルがクリーニング装置によってクリーニングされたり、印刷そのものが中止されることがある。

【0004】ここで、ノズル検査装置は、一般に、発光素子と受光素子とを備えている。そして、これらの発光素子と受光素子との間に記録ヘッドを配置して、発光素子から放射される光が、ノズルから吐出されたインク滴によって遮られるかどうかを判定して、ドット抜けの有無が検査される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような従来のノズル検査装置には、記録ヘッドが配置される場所と、発光素子および受光素子が配置される場所との間に、これらの場所を遮るための遮蔽物が設けられていなかった。

【0006】一方、記録ヘッドのノズルからインク滴が吐出されると、その吐出に伴い、ノズルおよびその近傍から、インクが小さな霧状となったインク・ミストが発生することがある。

【0007】このインク・ミストは、ノズル近傍から記録ヘッド周辺へと拡散し、やがて発光素子、受光素子、それらのレンズ等の光学素子に付着することとなる。その結果、発光素子から放射される光や受光素子によって受光される光が遮られる等の事態を招き、ドット抜け検査が正確に行えない、あるいは、検査精度が劣化するという問題を生じていた。

【0008】本発明は、このような状況に鑑みなされたものであり、その目的は、インク・ミストの光学系への付着を防止し、付着による検査精度の劣化を防止することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本願請求項 1 に記載の発明に係るノズル検査装置は、インク滴を吐出する複数のノズルを有する記録ヘッドの各ノズルからインク滴が吐出されるかどうかを検査するノズル検査装置であって、前記記録ヘッドが配置され、前記記録ヘッドの各ノズルからインク滴が吐出されるかどうかを検査するために各ノズルからインク滴を検査用に吐出するインク吐出領域と、前記インク吐出領域の一方の側にあつて、前記インク吐出領域の他方の側に向けて、かつ、前記インク吐出領域に位置する前記記録

ヘッドの各ノズルから吐出されるインク滴の吐出経路と交差するように光を放射する発光手段と、前記インク吐出領域の他方の側にあつて、前記発光手段から放射され、前記インク吐出領域を通過した光を受光する受光手段と、前記発光手段と前記インク吐出領域との間、および、前記受光手段と前記インク吐出領域との間の双方またはいずれか一方に設けられ、前記発光手段からの光が通過するスリットが形成された、前記ノズルからのインク滴吐出に伴うインク・ミストを遮蔽するための 1 または 2 以上の遮蔽手段と、を備えていることを特徴とする。

【0010】本願請求項 1 に記載の発明によると、インク吐出領域において、ノズルからインク滴が吐出されると、その吐出経路と交差する発光手段からの放射光がインク滴によって遮られ、受光手段によって受光される光量が減少することとなる。これにより、光量が減少したノズルについては、インク滴が吐出されていると判断することができる。一方、光量が減少しない、または、減少量が小さいノズルについては、インク滴が正常に吐出されていないと判断することができる。このようにして、ノズルからインク滴が吐出されるかどうかを検査される。

【0011】このインク滴の吐出の際に、ノズルおよびその近傍においては、インク・ミストが発生することがあり、このインク・ミストが、発光手段および受光手段の双方またはいずれか一方に浮遊して行き、付着することがある。しかし、本願請求項 1 に記載の発明によると、発光手段とインク吐出領域との間、および、受光手段とインク吐出領域との間の双方またはいずれか一方に、発光手段からの光が通過するスリットが形成された、ノズルからのインク滴吐出に伴うインク・ミストを遮蔽するための 1 または 2 以上の遮蔽手段が設けられている。したがって、この遮蔽手段によって、インク・ミストが遮蔽される。このため、遮蔽手段によって遮蔽された発光手段または受光手段へのインク・ミストの付着が防止され、ひいては、付着による検査精度の劣化を防止することができる。

【0012】本願請求項 2 に記載の発明に係るノズル検査装置は、請求項 1 において、前記スリットの端面が、前記発光手段から放射された光の上流側から下流側に向けて拡開している、ことを特徴とする。

【0013】本願請求項 2 に記載の発明によると、スリットの端面が、発光手段から放射された光の上流側から下流側に向けて拡開しているため、端面が光軸と平行になっている場合や上流側に向けて拡開している場合よりも、発光手段からの放射光がスリットの端面で反射しにくくなっている。これにより、ノズルからインク滴が吐出されるかどうかの検査における検査ミスが、該反射光によって生じることを減少させるまたは防止することができる。

【0014】本願請求項3に記載の発明に係るノズル検査装置は、請求項1または2において、前記スリットの幅が、該スリットを通過する光の光線の径に応じて設定されているものである、ことを特徴とする。

【0015】発光手段および受光手段へのインク・ミストの付着を防止するためには、スリットの幅をなるべく小さくすることが好ましい。一方、スリットの幅をあまり小さくすると、スリットを通過する光量が減少し、有効な検査を行うことが困難となる。したがって、スリットの幅は、有効な検査を行うことができる程度の幅とする必要がある。ここで、発光手段からの放射光は、通常、レンズを介して放出されるので、受光手段に到達するまでの光路上の各位置における光線の径は、各位置において変化する。したがって、スリットの幅も、光路上の各位置において、有効な検査を行うことができ、かつ、できるだけ小さな幅となるように変化させることが好ましい。

【0016】本願請求項3に記載の発明によると、スリットの幅が、該スリットを通過する光の光線の径に応じて設定されているので、そのスリットが配置される位置において有効な検査を行うことができるスリットの幅とすることができる。また、スリットの幅が不用意に大きくなることのないので、インク・ミストの通過も有効に防止することができる。

【0017】本願請求項4に記載の発明に係るノズル検査装置は、請求項1から3のいずれか1項において、前記遮蔽手段によって前記インク吐出領域から遮蔽された前記発光手段の位置する領域、および、前記遮蔽手段によって前記インク吐出領域から遮蔽された前記受光手段の位置する領域の双方またはいずれか一方に外部から空気を流し込むための送風手段を備えている、ことを特徴とする。

【0018】本願請求項4に記載の発明によると、送風手段が、遮蔽手段によってインク吐出領域から遮蔽された発光手段の位置する領域、および、遮蔽手段によってインク吐出領域から遮蔽された受光手段の位置する領域の双方またはいずれか一方に外部から空気を流し込む。これにより、流し込まれた空気の全部または一部は、遮蔽手段に形成されたスリットを介して、インク吐出領域に流れ込むこととなる。その結果、インク吐出領域で発生したインク・ミストが発光手段および受光手段の双方またはいずれか一方の側にスリットを介して進入することが防止される。したがって、これらの発光手段および受光手段にインク・ミストが付着することがより一層確実に防止される。

【0019】本願請求項5に記載の発明に係るノズル検査装置は、請求項1から4のいずれか1項において、前記遮蔽手段が、前記放射光の進行方向に沿って複数個並設され、前記複数個の遮蔽手段の隣接したものの各スリットにより形成される間隙が、相互に、インク・ミスト

の拡散方向に対して斜めに、かつ、前記拡散方向で重ならないように配置されている、ことを特徴とする。

【0020】本願請求項5に記載の発明によると、遮蔽手段が、放射光の進行方向に沿って複数個並設されているので、インク・ミストの付着をより一層確実に防止することができる。

【0021】また、複数個の遮蔽手段の隣接したものの各スリットにより形成される間隙が、相互に、インク・ミストの拡散方向に対して斜めに、かつ、拡散方向で重ならないように配置されているので、インク・ミストが複数のスリットを拡散方向に直進して、発光手段または受光手段に到達することを防止することができる。これにより、インク・ミストの付着をさらにより一層有効に防止することができる。

【0022】本願請求項6に記載の発明に係るインク・ジェット・プリンタは、請求項1から5のいずれか1項に記載のノズル検査装置を備えていることを特徴とする。本願請求項6に記載の発明によると、インク・ジェット・プリンタにおいて、前述した本願請求項1から5のいずれか1項に記載の発明の作用効果を得ることができる。

【0023】本願請求項7に記載の発明に係るノズル検査方法は、請求項6に記載のインク・ジェット・プリンタにおけるノズル検査方法であって、印刷を開始する前に前記ノズル検査装置を用いて前記ノズルの検査を行う、ことを特徴とする。

【0024】本願請求項7に記載の発明によると、印刷を開始する前に前述したノズル検査装置を用いてノズルの検査が行われるので、ドット抜けを有する印刷物が作成されることを未然に防止することができる。

【0025】本願請求項8に記載の発明に係るノズル検査方法は、請求項6に記載のインク・ジェット・プリンタにおけるノズル検査方法であって、印刷を行っている間であって、前記記録ヘッドが主走査方向にあらかじめ定められた回数往復動することに、前記ノズル検査装置を用いて前記ノズルの検査を行う、ことを特徴とする。

【0026】本願請求項8に記載の発明によると、印刷を行っている間であって、記録ヘッドが主走査方向にあらかじめ定められた回数往復動することに、前述したノズル検査装置を用いてノズルの検査が行われる。したがって、1行または数行を印刷するごとにドット抜けが生じているかどうかを検査される。したがって、ドット抜けが発生した時点を確認を知ることができるとともに、発生した直後に、迅速に印刷を中止する等の措置を講じることができる。

【0027】本願請求項9に記載の発明に係るノズル検査方法は、請求項8において、前記ノズルの検査後、インク滴を吐出しないノズルが検出された場合には印刷を中止し、検出されない場合には印刷を続行する、ことを特徴とする。

10

20

30

40

50

【0028】本願請求項9に記載の発明によると、ノズルの検査後、インク滴を吐出しないノズルが検出された場合には印刷が中止される。したがって、ドット抜けが生じて不良となった印刷物が、そのまま最後まで印刷されることによるインクの無駄、インク・ジェット・プリンタを稼働させるための電力の無駄等を回避することができる。

【0029】本願請求項10に記載の発明に係るノズル検査方法は、請求項8において、前記ノズルの検査後、インク滴を吐出しないノズルが検出された場合に、該インク滴を吐出しないノズルの個数があらかじめ定められた個数を超えているときは印刷を中止し、超えていないときは印刷を続行する、ことを特徴とする。

【0030】印刷される画像の内容によっては、多少のドット抜けが生じていても、特に問題とならないものがある。たとえば文字の印刷等が挙げられる。このような場合に、インク滴を吐出しないノズルが検出されたからといって、一律に印刷を中止する必要はない。

【0031】本願請求項10に記載の発明によると、インク滴を吐出しないノズルが検出された場合に、該インク滴を吐出しないノズルの個数があらかじめ定められた個数を超えているときは印刷を中止し、超えていないときは印刷を続行するので、選択的に印刷を中止することができ、一律に印刷が中止されることはない。そして、このあらかじめ定められた個数を適切に設定することにより、許容されるドット抜けが生じている場合には、印刷を続行させて、完成された印刷物を得ることができる。

【0032】本願請求項11に記載の発明に係るノズル検査方法は、請求項10において、前記あらかじめ定められた個数が、印刷に要求される画質に応じて異なっている、ことを特徴とする。

【0033】高画質印刷のように印刷に要求される画質が高いほど、許容されるドット抜けの個数は少なくなり、画質よりも印刷速度が優先される高速印刷では、ドット抜けの個数が多くても許容される場合がある。

【0034】本願請求項11に記載の発明によると、あらかじめ定められた個数が、印刷に要求される画質に応じて異なっているので、このような高画質印刷か高速印刷かの画質に応じて印刷の中止／続行の判断を柔軟に行うことができる。

【0035】本願請求項12に記載の発明に係るノズル検査方法は、請求項8において、前記ノズルの検査後、インク滴を吐出しないノズルが検出された場合には、印刷を中止するか続行するかを入力を利用者に促し、前記利用者の入力が入力を印刷を中止するものである場合には印刷を中止し、印刷を続行するものである場合には印刷を続行する、ことを特徴とする。本願請求項12に記載の発明によると、利用者の入力に応じて、印刷の中止／続行が選択されるので、利用者の意思にかなった印刷を行う

ことができる。

【0036】本願請求項13に記載の発明に係るノズル検査方法は、請求項8において、前記ノズルの検査でインク滴を吐出しないノズルが検出された場合に印刷を続行するか中止するかを選択入力を、印刷開始前に利用者に促し、前記ノズルの検査後、インク滴を吐出しないノズルが検出された場合には、前記利用者の入力が入力を印刷を中止するものである場合には印刷を中止し、印刷を続行するものである場合には印刷を続行する、ことを特徴とする。本願請求項13に記載の発明によると、前述した本願請求項12に記載の発明と同様の作用効果に加えて、利用者が印刷開始前に意思表示を行うことができるという作用効果を得ることができる。

【0037】本願請求項14に記載の発明に係るノズル検査方法は、請求項6に記載のインク・ジェット・プリンタにおけるノズル検査方法であって、印刷を終了した後に、前記ノズル検査装置を用いて前記ノズルの検査を行う、ことを特徴とする。

【0038】本願請求項14に記載の発明によると、印刷を終了した後に、ノズル検査装置を用いてノズルの検査が行われるので、この検査において、インク滴が吐出されないノズルが検出されないと判明した場合には、印刷完了した印刷物にはドット抜けが生じていないということを確認することができる。

#### 【0039】

【発明の実施の形態】＜インク・ジェット・プリンタの構成＞図1は、本発明に係るインク・ジェット・プリンタ20の主要な構成を示す概略斜視図である。このインク・ジェット・プリンタ（以下、単に「プリンタ」という。）20は、用紙スタッカ22と、紙送りローラ24と、プラテン26と、キャリッジ28と、キャリッジ・モータ30と、駆動ベルト32と、ガイド・レール34とを備えている。

【0040】キャリッジ28は、駆動ベルト32に連結されている。キャリッジ・モータ30の回転（正転および逆転）による駆動ベルト32の移動に伴い、キャリッジ28は、ガイド・レール34に案内されて主走査方向に往復動するように構成されている。キャリッジ28には、記録ヘッド36が搭載されている。この記録ヘッド36の印刷用紙Pに対向した面には、ヘッド面（図示略）が形成されている。このヘッド面には、インク滴を吐出するための複数のノズルが形成されている。記録ヘッド36は、主走査方向へ移動しながら、これらのノズルから印刷用紙Pに向けてインク滴を吐出して印刷を行う。

【0041】紙送りローラ24は、紙送りモータ（図1に図示せず）によって回転駆動され、用紙スタッカ22に積層された印刷用紙Pを巻回して、プラテン24上を副走査方向に一定ピッチで搬送する。

【0042】このように、印刷用紙Pは、副走査方向に

一定ピッチで搬送されながら、主走査方向に往復動するキャリッジ 28 に搭載された記録ヘッド 36 によって印刷されて行く。

【0043】印刷用紙 P に対して印刷が行われるプラテン 26 上の領域（以下「印刷領域」という。）の外側（図 1 における右側）には、本発明に係る「ノズル検査装置」を備えたノズル検査部 40 と、クリーニング機構 200 とが設けられている。なお、クリーニング機構 200 は、ヘッド・キャップ 210 のみを示し、他の構成は省略している。

【0044】ノズル検査部 40 は、廃インク受け 46 と、発光素子 40a と、受光素子 40b とを備えている。廃インク受け 46 は、インク滴の吐出検査の際に記録ヘッド 36 から吐出されるインク滴を受けるものであり、キャリッジ 28（すなわち記録ヘッド 36）が主走査方向に移動する経路上に、2本のガイド・レール 34 に対向して設けられている。発光素子 40a および受光素子 40b は、廃インク受け 46 を挟んで斜向かいとなるように、廃インク受け 46 の副走査方向下流側および副走査方向上流側にそれぞれ配置されている。発光素子 40a の発光面と受光素子 40b の受光面とは、発光素子 40a が放射したレーザ光を、受光素子 40b が受光できるように、対向して配置されている。この発光素子 40a から受光素子 40b に向かうレーザ光の光路（光軸）は、副走査方向に対して、たとえば 0 度より大きく 75 度以下の角度に設定されている。

【0045】ヘッド・キャップ 210 は、機密性のあるキャップであり、印刷をしない時に印刷ヘッド 36 のヘッド面をキャッピングして、ノズル内のインクの乾燥を防止するとともに、ノズルが詰まった場合にはそのノズルのクリーニングを実行するものである。

【0046】図 2 は、プリンタ 20 の電気的な構成を示すブロック図である。プリンタ 20 は、ホスト・コンピュータ 100 から供給された信号を受信する受信バッファ 70 と、印刷データを格納するイメージ・バッファ 72 と、プリンタ 20 全体の動作を制御するシステム・コントローラ 74 と、メイン・メモリ 76 とを備えている。システム・コントローラ 74 には、キャリッジ・モータ 30 を駆動するキャリッジ・モータ・ドライバ 81 と、紙送りモータ 31 を駆動する紙送りモータ・ドライバ 82 と、ノズル検査部 40 を駆動する検査部ドライバ 83 と、記録ヘッド 36 を駆動するヘッド駆動ドライバ 86 とが接続されている。

【0047】ホスト・コンピュータ 100 のプリンタ・ドライバ（図示略）は、利用者の指定した印刷モード（高速印刷モード、高画質印刷モード、標準モード等）に基づいて、印刷動作を規定する各種のパラメータ値を決定する。このプリンタ・ドライバは、さらに、これらのパラメータ値に基づいて、その印刷モードで印刷を行うための印刷データを生成して、プリンタ 20 に転送す

る。転送された印刷データは、一旦、受信バッファ 70 に格納される。プリンタ 20 では、システム・コントローラ 74 が、受信バッファ 70 の印刷データの中から必要な情報を読み取り、これに基づいて、各ドライバに制御信号を送る。

【0048】イメージ・バッファ 72 には、受信バッファ 70 で受信された印刷データが格納される。ヘッド駆動ドライバ 86 は、システム・コントローラ 74 からの制御信号にしたがって、イメージ・バッファ 72 からの印刷データを読み出し、記録ヘッド 36 の各ノズルを駆動する。

【0049】ノズル検査部の構成図 3 は、ノズル検査部 40 の平面図（断面図）である。図面中、左側には印刷領域があり、右側にはクリーニング機構 200 がある。図 4 は、ノズル検査部 40 の右側面図（断面図）である。

【0050】ノズル検査部 40 には、前述したように、廃インク受け 46 が設けられている。ノズル検査部 40 における廃インク受け 46 が設けられている領域（以下「インク吐出領域」という。）400 は、発光素子側（副走査方向下流側）に、主走査方向に平行に立設された第 1 の遮蔽板 41、および、受光素子側（副走査方向上流側）に、主走査方向に平行に立設された第 2 の遮蔽板 42 によって仕切られている。これらの第 1 の遮蔽板 41 および第 2 の遮蔽板 42 には、レーザ光が通過するためのスリット 41a および 42a がそれぞれ形成されている。

【0051】発光素子 40a が設けられている領域（以下「発光領域」という。）410 は、第 1 の遮蔽板 41 が設けられた側以外の他の三方を外部壁 61 で囲まれ、その底部に底板 62 を備え、上部を上蓋 61b で覆われている。また、発光領域 410 の内部には、レーザ光の光軸に対して垂直に立設された 3 つの第 3 の遮蔽板 51、52 および 53 が、第 1 の遮蔽板 41 から外部壁 61 に亘って、かつ、底板 62 から上蓋 61b に亘って設けられている。これらの各第 3 の遮蔽板 51、52 および 53 には、レーザ光が通過するスリット 51a、52a および 53a がそれぞれ形成されている。

【0052】また、受光素子 40b が設けられた領域（以下「受光領域」という。）420 は、第 2 の遮蔽板 42 が設けられた側以外の他の三方を外部壁 63 で囲まれ、その底部に底板 64 を備え、上部を上蓋 63b で覆われている。また、受光領域 420 の内部には、レーザ光の光軸に対して垂直に立設された第 4 の遮蔽板 54 が、第 2 の遮蔽板 42 から外部壁 63 に亘って、かつ、底板 64 から上蓋 63b に亘って設けられている。この第 4 の遮蔽板 54 には、レーザ光が通過するスリット 54a が形成されている。

【0053】第 1 の遮蔽板 41 から第 4 の遮蔽板 54 にそれぞれ形成された各スリットは、すべてレーザ光の上



流側から下流側に向けて拡開するように形成されている。これにより、レーザ光がスリットの端面（側面）で反射しにくくなり、その結果、反射光によるドット抜けの誤検出が防止され、検査を正確なものとするができる。

【0054】図5（a）は、スリット53aを示す正面図であり、他のスリットもこのスリット53aと同様の構成を有する。同図（b）は、隣接する2つのスリット52aおよび53aの位置関係を示す平面図であり、他の隣接する2つのスリットは、いずれもこの図に示す位置関係と同様の関係にある。

【0055】図5（a）に示すように、スリット53aは、遮蔽板53の上端から中央部に向けて遮蔽板に切削等を施すことにより形成されている。これにより、遮蔽板53に孔を設ける場合よりも製造が容易となる。また、隣接する2つのスリットは、図5（b）に示すように、スリットにより形成される間隙が副走査方向（S-S線およびT-T線により図示）において重ならないように、副走査方向に対して斜めに配置されている。これにより、後述するドット抜け検査時における記録ヘッド36からのインク滴吐出により発生するインク・ミストの拡散が副走査方向上下流側に行われても、インク・ミストは、発光素子40aおよび受光素子40bに達しにくくなっている。

【0056】発光領域410の外部壁61および受光領域420の外部壁63には、空気ダクト65および66にそれぞれ連通する孔61aおよび63aがそれぞれ形成されている。空気ダクト65および66は、送風機67に接続されている。この送風機67は、空気ダクト65および66を介して発光領域410および受光領域420へ空気を送り込む。発光領域410に送り込まれた空気は、スリット53a、52a、51a、および41aを介してインク吐出領域400に流れ込む。受光領域420に送り込まれた空気は、スリット42aを介してインク吐出領域400に流れ込む。したがって、この流れ込む空気流によっても、インク・ミストは発光領域410および受光領域420内に進入しないようになっており、また、進入したインク・ミストはインク吐出領域400に戻されるようになっていく。このようにして、発光素子40aおよび受光素子40bへのインク・ミストの付着が確実に防止される。

【0057】また、各スリットの光軸に対して垂直な方向における幅は、そのスリットを通過するレーザ光の光線幅に応じて設定されている。すなわち、発光素子40aからレンズ40cを介して放射されたレーザ光の光線幅は、光路上の各位置において変化するが、各スリットの幅は、そのスリットが配置された位置における光線幅に合わせて変化する。これにより、有効なドット抜け検査を行うことができる光量を、スリットを介して通過させることができるとともに、スリットの幅が不用意

に大きく設定されることがないので、インク・ミストの通過を有効に防止することもできる。

【0058】＜ドット抜け検査の方法＞このように構成されたノズル検査部40においては、以下のようにして、ドット抜け検査が行われる。図6は、記録ヘッド36の底面図であり、ヘッド面に形成されたノズル列（ここでは、カラー印刷を行うための6色分の6つのノズル列）、ならびに発光素子40aおよび受光素子40bを模式的に表している。図中、矢印MSの方向が主走査方向であり、矢印SSの方向が副走査方向である。

【0059】記録ヘッド36のヘッド面には、ブラック・インク用ノズル列 $K_D$ 、濃シアン・インク用ノズル列 $C_D$ 、淡シアン・インク用ノズル列 $C_L$ 、濃マゼンタ・インク用ノズル列 $M_D$ 、淡マゼンタ・インク用ノズル列 $M_L$ 、および濃イエロー・インク用ノズル列 $Y_D$ が形成されている。これらの各ノズル列には、#1から#48の48個のノズルが設けられている。

【0060】図7は、ドット抜け検査の原理を示す拡大図である。ドット抜け検査の際には、まず、図6および図7の矢印ARに示すように記録ヘッド36を主走査方向に一定速度で移動させ、濃イエロー・インク用ノズル列 $Y_D$ から順にレーザ光Lに近づけて行く。この時、レーザ光Lは、図6に示すように、記録ヘッド36が移動するにつれて、濃イエロー・インク用ノズル列 $Y_D$ の後端のノズル#48から前端のノズル#1へ向けて順に各ノズルの下方を（相対的に）横切ることとなる。

【0061】そして、レーザ光Lは、濃イエロー・インク用ノズル列 $Y_D$ の前端に位置するノズル#1を横切ると、次には、淡マゼンタ・インク用ノズル列 $M_L$ の後端からノズル#48、#47、#46、...の順に各ノズルの下方を横切る。同様にして、図6において矢印 $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ 等々に示すように、ブラック・インク用ノズル列 $K_D$ の前端のノズル#1に至るまで、各ノズルを1つずつ（相対的に）横切ることとなる。

【0062】レーザ光Lが、各ノズルから吐出されたインク滴の通過経路を横切る時において、インク滴がレーザ光Lを横切るタイミングを含む前後一定の時間、各ノズルには、インク滴の吐出指令が出される。すなわち、あるノズルのインク滴の通過経路とレーザ光Lとが交差する時に、そのノズルから、一定の時間、複数のインク滴が吐出される。これにより、レーザ光Lがインク滴により遮断されたかどうかを十分確実に検出することができる。

【0063】ノズルから正常にかつ下方の想定した範囲内にインク滴が吐出されると、吐出されたインク滴は、途中でレーザ光Lのすべてまたは一部を遮るので、受光素子40bにおける受光が一時的に中断されるか、または、受光量が小さくなる。これにより、受光量が所定のしきい値未満となる。この場合には、そのノズルは正常と判断される。一方、受光量が所定のしきい値以上であ

る場合には、そのノズルは目詰まり等を起こし、正常に動作していない可能性があるとして、このようにして、各ノズルが正常に動作しているかどうかを検査される。

【0064】このドット抜け検査は、印刷開始前、印刷中、および印刷後の少なくとも1つにおいて行うことができる。印刷開始前に行うことにより、ドット抜けを有する印刷物が作成されることを未然に防止することができる。一方、印刷中に行うことにより、ドット抜けが発生した時点を的確に知ることができるとともに、発生した直後に、迅速に印刷を中止する等の措置を講じることができる。また、印刷終了後に検査を行う場合において、検査結果に異常がないときは、印刷完了した印刷物にはドット抜けが生じていないということを確認することができる。

【0065】ドット抜け検査を印刷中に行う場合には、記録ヘッド36が主走査方向にあらかじめ定められた回数（たとえば1回、2回、5回等）往復動して、印刷が行われた後に、記録ヘッド36がノズル検査部40に移動して、検査が行われることとなる。検査後、ドット抜けを起こしている可能性のあるノズル（すなわち、正常に動作していない可能性のあるノズル、以下「不動作ノズル」という。）が検出されなかったときは、記録ヘッド36は再び印刷領域を主走査方向に往復動して印刷が継続される。一方、不動作ノズルが検出されたときは、印刷を中止することもできるし、不動作ノズルの個数に応じてその後の動作を選択することもできる。すなわち、不動作ノズルの個数があらかじめ定められた個数を超えているときは印刷を中止し、超えていないときは印刷を継続することができる。

【0066】このあらかじめ定められた個数は、印刷対象となる画像に要求される画質に応じて設定することができる。たとえば、印刷モード（高速印刷モード、高画質印刷モード、標準モード等）や、文書であるか画像であるか等に応じて設定することができる。具体的には、高画質印刷モードの場合において、許容されるドット抜けの個数が0個である場合には、このあらかじめ定められた個数も0に設定される。また、画質よりも印刷速度が重視される高速印刷モードの場合には、このあらかじめ定められた個数が0以外の数値に設定される。

【0067】また、不動作ノズルが検出されたときは、利用者にその旨のメッセージを表示し、印刷を継続するか中止するかを判断の利用者に委ねることもできる。そして、利用者の中止／継続の入力にしたがってその後の処理が実行される。この入力、ホスト・コンピュータ100において行うこともできるし、プリンタ20の入力装置を用いて行うこともできる。さらに、この入力、ホスト・コンピュータ100またはプリンタ20の

入力装置を用いて、印刷開始前にあらかじめ行っておくこともできる。

【0068】なお、このようなドット抜け検査において、インク吐出領域でノズルからインク滴が吐出されると、ノズルおよびその近傍でインク・ミストが発生することがあるが、発生したインク・ミストは、前述したように遮蔽され、発光素子40aおよび受光素子40bへの付着が防止されている。

【0069】

- 10 【発明の効果】本発明によると、遮蔽手段によって、インク・ミストが遮蔽される。したがって、遮蔽手段によって遮蔽された発光手段または受光手段へのインク・ミストの付着を防止することができ、ひいては、該付着による検査精度の劣化を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るインク・ジェット・プリンタの主要な構成を示す概略斜視図である。

【図2】本発明に係るインク・ジェット・プリンタの電気的な構成を示すブロック図である。

- 20 【図3】ノズル検査部の平面図（断面図）である。

【図4】ノズル検査部の右側面図（断面図）である。

【図5】（a）は、第1から第4の遮蔽板に形成されたスリットの1つを代表的に示す正面図であり、（b）は、隣接する2つのスリットの位置関係を示す平面図である。

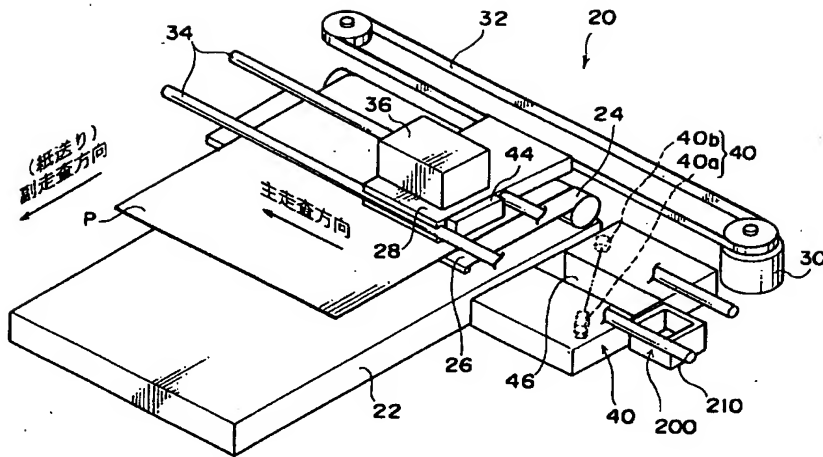
【図6】記録ヘッドの底面図である。

【図7】ドット抜け検査の原理を示す拡大図である。

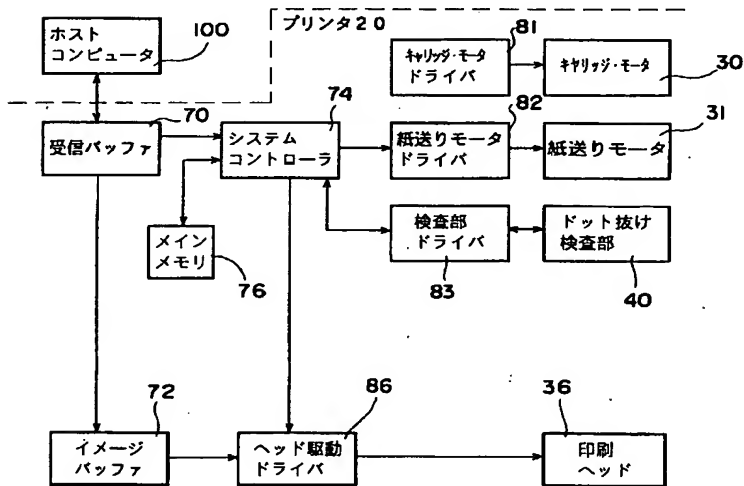
【符号の説明】

- 20 インク・ジェット・プリンタ  
28 キャリッジ  
36 記録ヘッド  
40 ノズル検査部  
40a 発光素子  
40b 受光素子  
41 第1の遮蔽板  
42 第2の遮蔽板  
51, 52, 53 第3の遮蔽板  
54 第4の遮蔽板  
65, 66 空気ダクト  
40 67 送風機  
41a, 42a, 51a, 52a, 53a, 54a スリット  
61a, 63a 連通孔  
400 インク吐出領域  
410 発光領域  
420 受光領域  
K<sub>D</sub>, C<sub>D</sub>, C<sub>L</sub>, M<sub>D</sub>, M<sub>L</sub>, Y<sub>D</sub> ノズル列

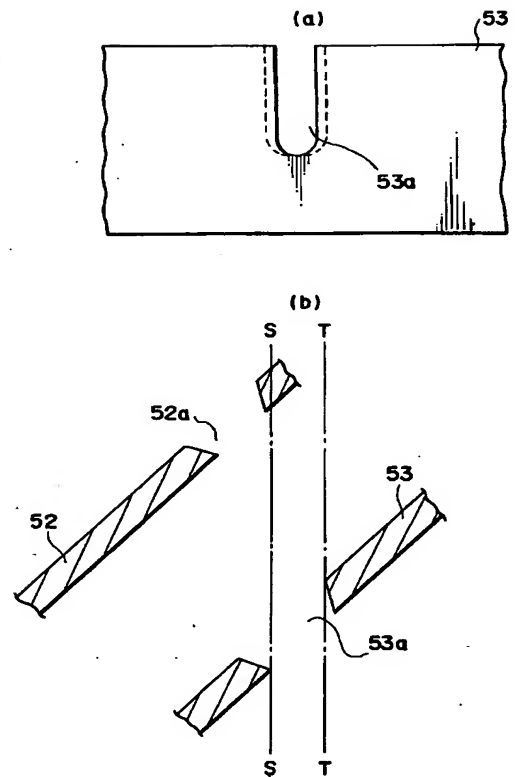
【図 1】



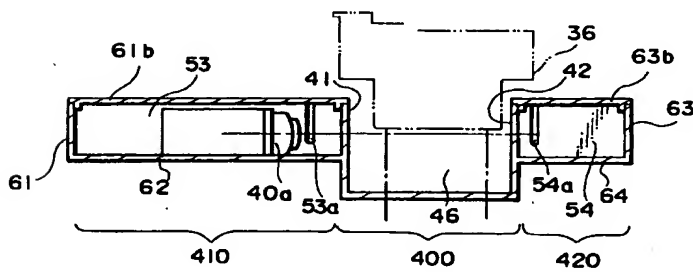
【図 2】



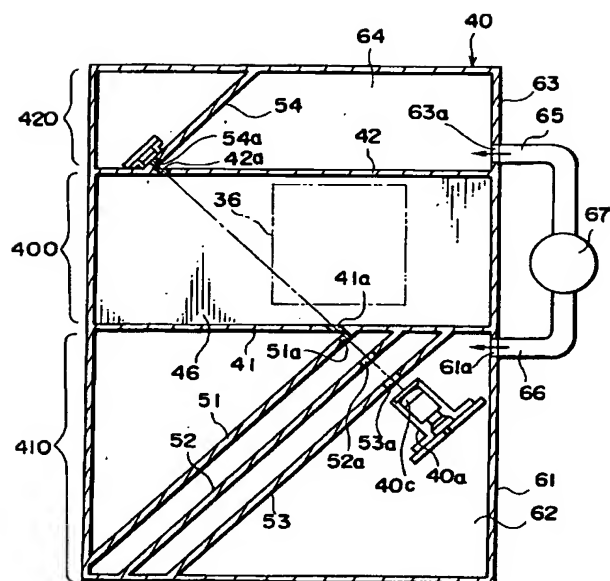
【図 5】



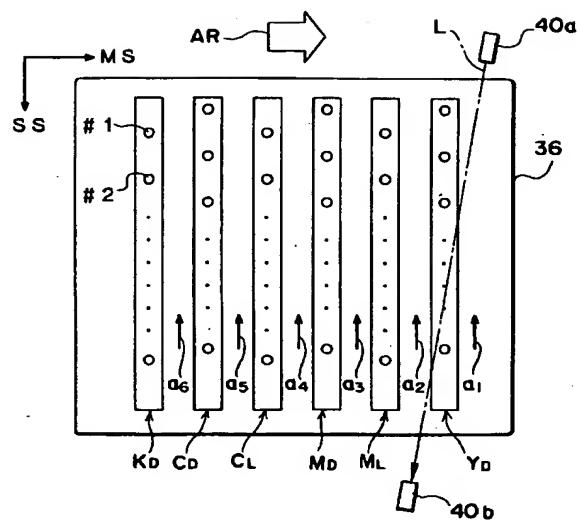
【図 4】



【図 3】



【図 6】



【図 7】

